CERTIFICATE OF MALLING BY FIRST Applicant(s): Masanan WARAMATSU	CLASS MAIL (37 CFR 1.8)	Docket No. 04995/120001
Serial No. JAN 2 6 2004 Figling Date October 8, 2003	Examiner	Group Art Unit 3681
Invention: POWER TRANSPER APPARATUS OF CONTROLLING TORQUE	F FOUR-WHEEL DRIVE VEHICLE	AND DEVICE FOR
I hereby certify that this <u>Transmittal of Prior</u> i	ity Document(s) Under 35 U.S.C. 119 (Identify type of correspondence)	
is being deposited with the United States Po		an envelope addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexa		01/22/2004 (Date)
		. "
	Peggy L  (Typed or Printed Name of Person	
		ng Correspondence)
	·	
Note: Each paper	must have its own certificate of mailing.	
		22511 PATENT TRADEMARK OFFICE



## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:

Masanari WAKAMATSU

Art Unit:

3681

Serial No.:

10/681,794

Examiner:

Filed:

October 8, 2003

Title:

POWER TRANSFER APPARATUS OF FOUR-WHEEL DRIVE VEHICLE

AND DEVICE FOR CONTROLLING TORQUE

Mail Stop: Missing Parts Commissioner for Patents

P. O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

# TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT(S) UNDER 35 U.S.C. 119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 U.S.C. 119 from Japanese Patent Application No. 2002-295259 filed on October 8, 2002. A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges not covered, or any credits, to Deposit Account 50-0591 (Reference Number 04995/120001).

Respectfully submitted,

Date: 1/22/04

Tonathan P. Osha, Reg. No. 33,986 ROSENTHAL & OSHA L.L.P.

1221 McKinney Street, Suite 2800

Houston, Texas 77010

Telephone: (713) 228-8600 Facsimile: (713) 228-8778

60303 1.DOC



# 日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:

2002年10月 8日

出 願 番 号 Application Number:

特願2002-295259

[ST. 10/C]:

Applicant(s):

[JP2002-295259]

出 願 人

栃木富士産業株式会社

2003年10月24日

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office





ページ: 1/E

【書類名】 特許願

【整理番号】 TFS-5P

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16D 27/112

B60K 17/348

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会

社内

【氏名】 若松 正成

【特許出願人】

【識別番号】 000225050

【氏名又は名称】 栃木富士産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100110629

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 雄一

【電話番号】 03-3539-2036

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 082497

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 四輪駆動車の動力伝達装置

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前後輪間に配置されクラッチ手段の締結力を制御し、該締結力に応じて又は前記締結力により前後輪間のデファレンシャルの差動制限をしつつエンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達可能な四輪駆動車の動力伝達装置において、

前記変速機による変速駆動方向の反転、非反転を検出する反転検出手段と、

該反転検出手段が検出する変速駆動方向の反転信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値まで減少させるように制御を行う制御手段とを備えたことを特徴とする四輪駆動車の動力伝達装置。

【請求項2】 請求項1記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、

前記制御手段は、前記伝達トルクの目標値に対応した制御目標値を設定して前記制御を行い、該制御目標値を一定時間維持することを特徴とする四輪駆動車の動力伝達装置。

【請求項3】 請求項2記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、

アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態か任意の閉状態かを検出する アクセル開度又はスロットル開度検出手段を設け、

前記制御手段は、前記アクセル開度又はスロットル開度検出手段が検出するアクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態を経て再度開状態へ移行する間に前記反転検出手段が検出する反転信号があるとき、前記一定時間を前記反転信号から前記アクセル開度又はスロットル開度が再度開状態へ移行するまでの間に設定することを特徴とする四輪駆動車の動力伝達装置。

【請求項4】 請求項3記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、

前記制御手段は、前記アクセル開度又はスロットル開度検出手段が検出するアクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態を経て再度開状態へ移行する間に前記反転検出手段が検出する反転信号があり、前記アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態になったことが検出されたとき、前記反転検出手段が検出する反転信号があるまでの間、前記クラッチ手



段による伝達トルクを減少させると共に減少割合を最初は急峻とし漸次緩慢とするように制御することを特徴とする四輪駆動車の動力伝達装置。

【請求項5】 請求項4記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、

前記制御手段は、前記伝達トルクの減少割合を時定数相当としたことを特徴と する四輪駆動車の動力伝達装置。

【請求項6】 請求項1~5の何れかに記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、

前記クラッチ手段は、前記内外回転部材間に介設され該内外回転部材の相対回 転時に摩擦係合力を発生してトルク伝達を可能とし軸方向の押圧力に応じて摩擦 係合力を増減させるメインクラッチと、

前記通電制御による電磁力で摩擦係合するパイロットクラッチと、

該パイロットクラッチの摩擦係合により作動し該パイロットクラッチの摩擦係合による力を変換し前記メインクラッチに押圧力を付与する変換手段とより成ることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項7】 前後輪間に配置され通電制御による電磁力でクラッチ手段の締結力を制御し、該締結力に応じて又は前記締結力により前後輪間のデファレンシャルの差動制限をしつつエンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達可能な四輪駆動車の動力伝達装置において、

前記変速機による変速駆動状態を検出する変速状態検出手段と、

該変速状態検出手段が検出する変速状態の信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値に設定するように前記電磁石の通電制御を行う制御手段とを備えたことを特徴とする四輪駆動車の動力伝達装置。

#### 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達する自動車の動力伝達装置に関する。

[0002]

【従来の技術】



従来のこの種の動力伝達装置としては、例えば図12,図13に示すようなものがある。図12は四輪駆動車のスケルトン平面図、図13は動力伝達装置の半断面図である。図12のように、四輪駆動車101において、動力伝達装置103はプロペラシャフト105,107間に介設されている。

## [0003]

エンジン109から変速機及びトランスファ111を介して出力される駆動力は、一方においてプロペラシャフト105、動力伝達装置103、プロペラシャフト107、リヤデファレンシャル113、アクスルシャフト115を介して後輪117へ伝達され、他方においてフロントデファレンシャル119、アクスルシャフト121を介して前輪123へ伝達される。

## [0004]

前記動力伝達装置103は、図13のような構造になっている。すなわち内外 回転部材125,127間に、クラッチ手段としてメインクラッチ129、パイロットクラッチ131、変換手段であるカム機構123が配設されている。前記動力伝達装置103は、電磁石135を備えている。前記外回転部材127は一方のプロペラシャフト105(図12)に連結され、内回転部材125は他方のプロペラシャフト107(図12)に連結されている。

## [0005]

前記電磁石135への通電制御による電磁力で、パイロットクラッチ131が締結されると、カム機構123が働き、メインクラッチ129が締結される。従って、前記一方のプロペラシャフト105へ伝達された駆動力は外回転部材127に伝達され、メインクラッチ129を介して内回転部材125へトルク伝達が行われ、他方のプロペラシャフト107へ駆動力が伝達される。

#### [0006]

こうして図12の四輪駆動車101は、プロペラシャフト105,107上に介設された動力伝達装置103の通電制御による締結力制御により、エンジン109から変速機及びトランスファ111を介して出力される駆動力を車輪側である後輪117へ伝達することができる(例えば、特許文献1参照。)。

#### [0007]



## 【特許文献1】

[0008]

実開2000-234633号公報(第2頁~第4頁、図1、図3)

# 【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記動力伝達装置103の電磁石135の通電制御は、自動車のアクセル開度又はスロットル開度に応じて行われる。図14,図15は、動力伝達装置103の伝達トルクの目標値の変化をアクセル開度又はスロットル開度、A/Tレンジとの関係で示したタイムチャートであり、図14,図15は、前進走行状態から後退走行に切り替わるときの状況を併せて示し、この内図15は四輪駆動車のいわゆるタイトコーナーブレーキング現象で停止している状況を示している。図14、図15の(a)はアクセル開度又はスロットル開度の変化、(b)はA/Tレンジの変化、(c)は目標トルク(制御電流値)の変化を示している。

## [0.0.0.9]

まず、図12に示す四輪駆動車は、タイトコーナーブレーキング現象が発生する条件で旋回走行を行っている。また、タイヤー路面間の $\mu$ は高い状態であり、変速機の変速位置、すなわちこの例では自動変速機のA/Tレンジは例えばドライブレンジDであり、アクセル開度又はスロットル開度は任意の開状態となっている。

#### [0010]

このような走行状態において、図14の③の時点でA/TレンジがドライブレンジDからリバースレンジRへ切り替えられるとき、アクセル開度又はスロットル開度は①の時点で任意の開状態から任意の閉状態へ操作され(チップアウト)、②の時点で任意の閉状態から任意の開状態へ操作される(チップイン)。前記チップアウトからチップインまでは、極めて短時間で行われる。

#### $[0\ 0\ 1\ 1]$

前記チップアウト①した後、前記動力伝達装置103の目標トルク(伝達トルクの目標値)は、例えば一定の勾配をもった線分F1に沿って行われ、例えば伝達トルク0Nmまで減少するように前記電磁石135への通電制御が行われる。

5/



#### $[0\ 0\ 1\ 2]$

しかしながら、このような線分F1に沿って通電制御が行われると、極めて短時間であるチップアウト①からチップイン②までの間に動力伝達装置103の伝達トルクが所定値にまで達せず、再びポイントAから任意のアクセル開度又はスロットル開度に応じた目標トルクとなるように制御電流値が上昇することになる。

#### [0013]

このように動力伝達装置103に伝達トルクが残った状態で、チップアウト①、チップイン②間で変速機による変速駆動方向の反転、例えばドライブ(前進走<sup>へ</sup>行)からリバース(後退走行)への切り替えが行われると、動力伝達装置103 又は111,113,119において異音が発生するという問題があった。

## [0014]

すなわち動力伝達装置103に伝達トルクが確保された状態で、自動変速機が ドライブからリバースへ切り替えられ、その変速駆動方向が反転すると、前記走 行条件においてタイトコーナーブレーキング現象により前後輪123,117間 の駆動系のプロペラシャフト105,107上で捻れの向きが変わることになる 。この捻れの向きの変化により、前記動力伝達装置103の軸上でガタの詰まる 方向が変化し、又ガタ詰め時のトルク(力)が所定値を越えると乗員にとって耳 障りな衝突音、不快なショックが発生するという問題があった。

### [0015]

このような衝突音、ショックは、勾配がなだらかな線分F1によって動力伝達装置103の目標トルクを制御するためであり、例えば急な勾配の線分F2に応じて制御すればチップアウト②前に動力伝達装置103での伝達トルクを所定値にすることが可能である。従ってこの場合は、前記のようにプロペラシャフト105,107上で捻れ向きが変化しても、伝達トルクが残っている場合と比較して乗員に耳障りな程のレベルの異音は発生しない。

#### $[0\ 0\ 1\ 6]$

反面、勾配の急な線分F2で制御すると、動力伝達装置103の伝達トルクが 0Nmとなる近傍で振動が発生し、車体が揺れるようなショックとして乗員に伝

6/



達されるという問題を招いていた。

### [0017]

図15の走行状況では、アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態でタイトコーナーブレーキング現象が発生する条件で旋回走行を行っている。タイヤー路面間のμは、高い状態である。前記タイトコーナーブレーキング現象によって車両は旋回走行中に停止する状況があり得る。このような自動車の停止状態においても、自動変速機のA/TレンジがドライブレンジDからリバースレンジRへ切り替えられることが考えられ、変速駆動方向の反転が起こり得る。この時、動力伝達装置103の目標トルクが異音の発生無き許容値を超える設定に必要なアクセル開度又はスロットル開度へ設定した時を想定する。

#### [0018]

従って、図14で説明したのと同様に動力伝達装置103の伝達トルクが存在する状況で変速駆動方向の反転が起こり、前記同様にタイトコーナーブレーキング現象によってプロペラシャフト105,107上で捻れの向きが変化し、同様にガタ詰め反転時のトルクが異音発生無き許容値を超えるため、乗員に耳障りな異音(衝突音)が発生するという問題があった。

#### [0019]

尚、上記説明では、変速駆動方向の反転の説明をドライブレンジDからリバースレンジRへの操作について示したが、リバースレンジRからドライブレンジDへの操作によっても変速駆動方向の反転は同様に起こり、同様に異音を招くものとなっていた。

#### [0020]

又、車両の走行状態(車両側への駆動力の伝達状況)と変速機の変速状態との間には、例えば車両低速での高トルク要求や車両高速での低トルク要求等走行安 定性をを向上させる必要があった。

#### [0021]

本発明は、変速機による変速駆動方向の反転に応じて発生する異音に着目し、 該異音を抑制することを第1の課題とし、チップアウト時のショックを低減しな がら異音を抑制することを第2の課題とする。また、車両停止、発進を含む車両



走行状態における伝達駆動力を車両側へ適良に伝達し走行安定性を向上させることを他の課題とする。

### [0022]

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、前後輪間に配置されクラッチ手段の締結力を制御し、該締結力に応じて又は前記締結力により前後輪間のデファレンシャルの差動制限をしつつエエンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達可能な四輪駆動車の動力伝達装置において、前記変速機による変速駆動方向の反転,非反転を検出する反転検出手段と、該反転検出手段が検出する変速駆動方向の反転信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値まで減少させるように制御を行う制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### [0023]

請求項2の発明は、請求項1記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、前記制御手段は、前記伝達トルクの目標値に対応した制御目標値を設定して前記制御を行い、該制御目標値を一定時間維持することを特徴とする。

#### [0024]

請求項3の発明は、請求項1記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態か任意の閉状態かを検出するアクセル開度又はスロットル開度検出手段を設け、前記制御手段は、前記アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態を経て再度開状態へ移行する間に前記反転検出手段が検出する反転信号があるとき、前記一定時間を前記反転信号から前記アクセル開度又はスロットル開度が再度開状態へ移行するまでの間に設定することを特徴とする。

### [0025]

請求項4の発明は、請求項3記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、前記制御手段は、前記アクセル開度又はスロットル開度検出手段が検出するアクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態か任意のら閉状態を経て再度開状態へ移行する間に前記反転検出手段が検出する反転信号があり、前記アクセル開度又は



スロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態になったことが検出されたとき、前記反転検出手段が検出する反転信号があるまでの間、前記クラッチ手段による伝達トルクを減少させると共に減少割合を最初は急峻とし漸次緩慢とするように通電制御することを特徴とする。

## [0026]

請求項5の発明は、請求項4記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、前記制御手段は、前記伝達トルクの減少割合を時定数相当としたことを特徴とする。

## [0027]

請求項6の発明は、請求項1~5の何れかに記載の四輪駆動車の動力伝達装置であって、前記クラッチ手段は、前記内外回転部材間に介設され該内外回転部材の相対回転時に摩擦係合力を発生してトルク伝達を可能とし軸方向の押圧力に応じて摩擦係合力を増減させるメインクラッチと、前記通電制御による電磁力で摩擦係合するパイロットクラッチと、該パイロットクラッチの摩擦係合により作動し該パイロットクラッチの摩擦係合による力を変換し前記メインクラッチに押圧力を付与する変換手段とより成ることを特徴とする。

#### [0028]

請求項7の発明は、前後輪間に配置され通電制御による電磁力でクラッチ手段の締結力を制御し、該締結力に応じて又は前記締結力により前後輪間のデファレンシャッルの差動制限をしつつエンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達可能な四輪駆動車の動力伝達装置において、前記変速機による変速駆動状態を検出する変速状態検出手段と、該変速状態検出手段が検出する変速状態の信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値に設定するように前記電磁石の通電制御を行う制御手段とを備えたことを特徴とする。

## [0029]

#### 【発明の効果】

請求項1の発明では、前後輪間に配置されクラッチ手段の締結力を制御し、該締結力に応じて又は前記締結力により前後輪間の差動制限をしつつエンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達することができる。しかも、前記反転検出手段によって変速機による変速駆動方向の反転,非反転を検出し、制御

手段により前記反転検出手段が検出する変速駆動方向の反転信号に基づいて前記 クラッチ手段による伝達トルクを目標値まで減少させるように前記制御を行うこ とができる。

## [0030]

従って、アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態で、クラッチ手段が締結力を有し、四輪駆動車が旋回走行を行っているとき、アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態を経て、再度開状態へ移行する間に、或いはいわゆるタイトコーナーブレーキング現象で四輪駆動車が停止している間に変速機の変速駆動方向が前進駆動方向から後退駆動方向へ切り替えられ、或いは後退駆動方向から前進駆動方向へ切り替えられた場合に、前記反転信号によってクラッチ手段による伝達トルクが目標値、例えば 0 Nmまで減少するため、動力伝達装置のクラッチ手段による伝達トルクは残っていないか、あるいは僅かとなる。このため、タイトコーナーブレーキング現象による駆動系の捻れ方向が変化して動力伝達装置の軸上でガタの詰まる方向が変わったとしても、ガタ詰め時のトルク(力)が異音の発生無き許容値内に収まる為、乗員にとって耳障りな程のレベルの衝突音を招くことがなく、異音の発生を抑制することができる。

## [0031]

請求項2の発明では、請求項1の発明の効果に加え、制御手段は、前記伝達トルクの目標値に対応した制御目標値を設定して前記制御を行い、該制御目標値を一定時間維持することができる。従って、制御目標値に基づき制御を行ったとき、クラッチ手段に応答の遅れがあったとしても、前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値まで確実に減少させることができ、異音を確実に抑制することができる。

#### [0032]

請求項3の発明では、請求項2の発明の効果に加え、アクセル開度又はスロットル開度検出手段によってアクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態か任意の閉状態かを検出することができる。制御手段は、前記アクセル開度又はスロットル開度検出手段が検出するアクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態を経て、再度開状態へ移行する間に前記反転検出手段が検出す

る反転信号があるとき、前記一定時間を前記反転信号から前記アクセル開度又はスロットル開度が再度開状態へ移行するまでの間に設定することができる。

## [0033]

従って、アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態において動力伝達装置のクラッチ手段が目標の伝達トルクとなって四輪駆動状態にあり旋回走行を行っているとき、アクセル開度又はスロットル開度のチップアウト、チップイン間に例えば変速機がドライブレンジからリバースレンジへ切り替えられ、変速駆動方向の反転があったとき、前記反転信号からチップアウトまでの間にクラッチ手段による伝達トルクを目標値まで確実に減少させることができる。このため、チップアウト時に乗員にとって耳障りなレベルの衝突音、不快なショックを発生させないようにし、異音、ショックの発生を抑制することができる。

## [0034]

請求項4の発明では、請求項3の発明の効果に加え、前記制御手段は、前記アクセル開度又はスロットル開度検出手段が検出するアクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態を経て再度開状態へ移行する間に、前記反転検出手段が検出する反転信号があり、前記アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態から任意の閉状態になったとき、前記反転検出手段が検出する反転信号があるまでの間、前記クラッチ手段による伝達トルクを減少させると共に、減少の割合を最初は急峻とし、漸次緩慢とするように制御することができる。

#### [0035]

従って、チップアウトから反転信号があるまでの制御と、反転信号があった後チップインまでの間の制御とを異なるようにすることができる。このため、チップアウトから反転信号があるまでの間は、目標トルクまでの制御値の減少が急であることが原因で発生する車体が揺れるようなショックを抑制することができる。同時に伝達トルクを減少させる時間短縮が可能になる。反転信号があった後、チップインまでの間は、制御値を目標トルクとなるように急激に減少させて、チップアウト時にクラッチ手段の伝達トルクを確実に目標値とし、タイトコーナーブレーキング現象による駆動系の捻れ方向変化による動力伝達装置の軸上でのガタの詰まり方向の変化があっても、ガタ詰め時のトルク(力)が異音の発生無き

許容値内に収まる為、乗員にとって耳障りな程のレベルの衝突音、振動を抑制し、異音、ショックの発生を確実に抑制することができる。

## [0036]

請求項5の発明では、請求項4の発明の効果に加え、前記制御手段は前記伝達トルクの減少の割合を時定数相当とすることができる。従って、振動応答上、振幅を小さくすることができ、車体が揺れるようなショックをより確実に抑制することができる。

## [0037]

請求項6の発明では、請求項1~5の何れかの発明の効果に加え、前記クラッチ手段は、前記内外回転部材間に介設され、該内外回転部材の相対回転時に摩擦係合力を発生してトルク伝達を可能とし、軸方向の押圧力に応じて摩擦係合力を増減させるメインクラッチと、前記通電制御による電磁力で摩擦係合するパイロットクラッチと、該パイロットクラッチの摩擦係合により作動し該パイロットクラッチの摩擦係合による力を変換し、前記メインクラッチに押圧力を付与する変換手段とよりなるため、アクセル開度又はスロットル開度に応じた通電制御による電磁力で、パイロットクラッチが摩擦係合すると、変換手段が該摩擦係合力を変換し、メインクラッチに押圧力を付与することができる。この押圧力に応じてメインクラッチでは、摩擦係合力を増減させることができる。そしてこのメインクラッチにより、内外回転部材の相対回転時に摩擦係合力を発生し、内外回転部材間にトルク伝達を行わせることができる。

#### [0038]

従って、四輪駆動車の前後輪間において、アクセル開度又はスロットル開度に 応じた通電制御による電磁力でメインクラッチの締結力を制御し、該締結力に応 じて又は前記締結力により前後輪間のデファレンシャルの差動制限をしつつエン ジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達することができる。そし て、このような動作時に前記のようにして異音を抑制し、あるいは車体が揺れる ような振動、ショックを抑制することができる。

#### [0039]

請求項7の発明では、前後輪間に配置され通電制御による電磁力でクラッチ手

段の締結力を制御し、該締結力に応じてエンジンから変速機を介して出力される動力を車輪側へ伝達可能な四輪駆動車の動力伝達装置において、前記変速機による変速駆動状態を検出する変速状態検出手段と、該変速状態検出手段が検出する変速状態の信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値に設定するように前記電磁石の通電制御を行う制御手段とを備えたため、変速機の変速状態に合わせてクラッチ手段を制御し、エンジンから車両側へ伝達される駆動力を適良に制御することができる。例えば、上記請求項1~請求項6に記載の効果を得ることも可能となる。また、例えば、マニュアルトランスミッションの変速段やオートマチックトランスミッションの変速段の代用として各変速段の状態の信号に基づき伝達トルクの目標値に移行するように電磁石の通電制御を行うことができる。これにより、例えば車両が低速状態で高い駆動トルクを必要とする状況や、車両が高速状態で巡航するために必要以上の伝達トルクを要しない場合や、変速段を低速側へ切り換えた場合の四輪への伝達トルクを必要としない場合(ABSとの干渉防止)車両旋回時の走行安定性に必要な伝達トルクを変速段に応じて与え又は減らす等、様々な状況で即座に伝達トルクの制御が可能となる。

## [0040]

## 【発明の実施の形態】

図1,図2は本発明の一実施形態に係り、図1は四輪駆動車のスケルトン平面図、図2は動力伝達装置の断面図である。図1の四輪駆動車は前置きエンジン前輪駆動(FF)をベースとしており、動力伝達装置として制御カップリング1は、車輪である前輪3と後輪5との間の駆動系に設けられている。本実施形態において制御カップリング1は、プロペラシャフト7とリヤデファレンシャル9との間に設けられている。

#### [0041]

前記プロペラシャフト7へはエンジン1.1から変速機として自動変速機13、トランスファ15を介して駆動力が伝達されるようになっている。プロペラシャフト7からは制御カップリング1、リヤデファレンシャル9、アクスルシャフト17を介し後輪5へ伝達される。また前記エンジン11から自動変速機13、トランスファ15、フロントデファレンシャル19、アクスルシャフト21を介し

前輪3へ駆動力が伝達されるようになっている。

## [0042]

前記制御カップリング1は、制御手段であるコントローラ23により、アクセル開度又はスロットル開度に応じた通電制御による電磁力で制御され、前記駆動力の伝達を行う。前記アクセル開度又はスロットル開度はアクセルペダル開度センサ25で検出するようになっており、該アクセルペダル開度センサ25の検出信号は、前記コントローラ23に入力されるようになっている。

## [0043]

前記自動変速機13には、自動変速機用コントローラ27が設けられている。 自動変速機用コントローラ27の検出信号は、変速操作による変速位置の表示な どに用いられる他、本実施形態においてコントローラ23に入力されるようにな っている。

#### [0044]

従って、コントローラ23は、前記アクセルスイッチ25からの検出信号により制御カップリング1をアクセル開度又はスロットル開度に応じて通電制御する。また、コントローラ23は、前記自動変速機用コントローラ27からの信号(例えば、後述するレンジ信号)によって前記自動変速機13の変速駆動方向の反転、非反転を判断し、後述するように制御カップリング1の通電制御を行う。コントローラ23は、ドライブレンジ信号D側からリバースレンジ信号R側へ、或いはリバースレンジ信号R側からドライブレンジ信号D側へ変わったときに反転と判断し、そうでない場合に非反転と判断する。

#### [0045]

前記制御カップリング1の具体的構成は図2のようになっている。この図2のように、制御カップリング1は、内回転部材29と、外回転部材31とを備えている。これら内外回転部材29,31は、同軸上に相対回転可能に配置されている。これら内外回転部材29,31間に、クラッチ手段としてメインクラッチ33、パイロットクラッチ35、カム機構で構成された変換手段37が配置され、内外回転部材29,31間のトルク伝達を通電制御に応じて行う構成となっている。

## [0046]

前記内回転部材29は、軸状の部材で構成され、前記リヤデファレンシャル9への入力軸であるドライブピニオンシャフト39(図1)に連動連結されている。前記外回転部材31は、回転ケースで構成され、その端部に一体に結合された結合軸41が前記プロペラシャフト7側の等速ジョイント43(図1)に連動連結されている。

## [0047]

前記メインクラッチ33は、内回転部材29、外回転部材31にそれぞれ係合する複数の摩擦板が軸方向に交互に配置されたものである。前記パイロットクラッチ35は、前記変換手段37のカムプレート45と、前記外回転部材31とに係合する複数の摩擦板が交互に配置されたものである。

## [0048]

前記変換手段37は、前記カムプレート45の他、プレッシャープレート47 と該カムプレート45及びプレッシャープレート47に形成されたカム面間に介 設されたスチールボール49とからなっている。

#### [0049]

前記カムプレート45は、前記内回転部材29の外周面に相対回転自在に配置され、該カムプレート45の外周面に前記パイロットクラッチ35の一方の摩擦板がスプライン係合している。前記プレッシャープレート47は、内周側が前記内回転部材29にスプライン係合し、外周側が前記メインクラッチ33の端部摩擦板に軸方向に対向している。

#### [0050]

前記パイロットクラッチ35は、電磁石51がアーマチュア53を吸引することによって締結されるようになっている。電磁石51は、前記外回転部材31側に固定され、内外回転部材29,31間に配置された端板部材54に支持されている。前記電磁石51は、リード線55を介して前記コントローラ23側に接続されている。

## [0051]

従って、前記コントローラ23により電磁石51が通電制御されると、電磁石

51の電磁力でアーマチュア53が吸引され、パイロットクラッチ35が締結される。このとき外回転部材31側から駆動力が伝達されると、内外回転部材29,31間に相対回転が起こり、パイロットクラッチ35を介して外回転部材31と共に回転しようとするカムプレート45と内回転部材29と共に回転しようとするプレッシャープレート47とが相対回転し、スチールボール49とカム面とのカム作用によってプレッシャープレート47がメインクラッチ33方向に移動する。このプレッシャープレート47の移動によって、メインクラッチ33が締結され、外回転部材31からメインクラッチ33を介して内回転部材29にトルク伝達を行うことができる。

#### [0052]

前記メインクラッチ33によるトルク伝達は、コントローラ23により電磁石51の通電制御を行うことによって任意に調節することができる。すなわちメインクラッチ33によるトルク伝達は、アクセル開度又はスロットル開度に応じた通電制御を行うことができる。

## [0053]

図3は、図14に対応し、(a)はアクセル開度又はスロットル開度の変化、(b)はA/Tレンジの変化、(c)は目標トルク(制御電流値)の変化を示すグラフである。制御電流は、制御カップリング1の伝達トルクを目標とした時の実現手段となっている。

#### [0054]

図3ではタイトコーナー部ブレーキング現象が発生する条件で旋回走行し、その途中でチップアウト、チップイン操作をして自動変速機13の変速位置を例えばドライブレンジDからリバースレンジRへ切り替え、変速駆動方向を反転させた場合の状況を示している。

#### [0055]

図3では、③の時点でA/Tレンジを切り替える前に、まず、①の時点でチップアウトによってアクセル開度又はスロットル開度を任意の閉状態(OFF)とする。A/Tレンジを切り替えた後、②の時点でチップインによりアクセル開度 又はスロットル開度を任意の開状態(ON)としている。路面-タイヤ間の摩擦 係数μは、例えばドライ相当としている。

## ☼ 【0056】

そして、前記のような(a)のアクセル開度又はスロットル開度、(b)のA/Tレンジの変化に応じて、制御カップリング1の目標トルクは例えば(c)のように制御されることになる。

## [0057]

図3では、アクセル開度又はスロットル開度が任意の開状態(ON)からチップアウト①により任意の閉状態(OFF)を経て、②の時点のチップインにより再度開状態(ON)へ移行する間に、③の時点で変速駆動方向の反転が行われている。コントローラ23(図1)は、アクセルペダル開度センサ25(図1)からの信号に基づいて、アクセル開度又はスロットル開度が①の時点でONからOFFになったとき③の時点の反転信号があるまでの間、線分F3のような変化によって通電制御を行う。

#### [0058]

前記線分F3は、前記メインクラッチ33の伝達トルクを減少させると共に、減少の割合を最初急峻とし、漸次緩慢とするように制御するものである。この線分F3は、伝達トルクの減少の割合を時定数相当とするもので、本実施形態では多段折れ直線が用いられている。但し、制御をより細かくすることによって時定数波形に近い曲線にすることも可能である。

#### [0059]

このような線分F3によって、通電制御を行うことにより、図14で説明した線分F2による全体的に急勾配な制御に比較して、制御カップリング1での振動が抑制され、且つトルク減少時間の短縮が可能となり、車体が揺れるようなショックを確実に抑制することができる。また、線分F3を時定数相当にすることによって、振動応答上、振幅をより小さくすることができ、車体が揺れるようなショックをより確実に抑制することができる。

#### [0060]

また、チップアウト①の時点からチップイン②の時点の間において、③の時点でコントローラ23が自動変速機用コントローラ27 (図1)からの信号によって

て変速駆動方向の反転があったと判断し、該反転信号に基づいてメインクラッチ 33による伝達トルクを目標値まで減少させるように電磁石51の通電制御を行 う。

## $[0\ 0\ 6\ 1]$

前記目標値は、例えば目標トルクが0 N mとなるようにするものであり、目標トルク0 N mまで急勾配な線分F 4 によって通電制御を行う。そして、伝達トルク0 N mへの制御が始まってから、 t (sec)時間経つまで通電制御を維持する。この一定時間 t (sec)は、線分F 4 による電磁石5 1 の通電制御によって制御カップリング1の実伝達トルクが目標トルク(0 N m)となるまでの応答時間として設定されている。従って、③の時点で変速駆動方向が反転してから②の時点でチップインにより制御カップリング1が目標トルクとなるように通電制御されても、制御カップリング1はロックモードの目標トルクとなる前に伝達トルクを確実に0 N mとすることができる。

#### [0062]

こうして、変速駆動方向の反転によりタイトコーナーブレーキング現象による 駆動系の捻れる向きが変わったとしても、前記制御カップリング1の伝達トルク 0Nmの状態において発生駆動力の方向を変化させることが可能となり、目標ト ルクへ円滑に移行することができる。従って、制御カップリング1の軸上で前記 捻れ方向の変化によるガタ詰め方向の変化によって、ガタ詰め時のトルク(力) が小さいため、ガタ詰めが比較的徐々に行われ、ガタ詰めによる衝突音を著しく 軽減するか無くすことができる。このため乗員の耳障りになるようなレベルの異 音、ショックを確実に抑制することができる。

#### [0063]

この場合、線分F4のような勾配で、線分F3の領域を通電制御すると、従来のように大きなショックを招くため、③の時点の反転の前後において相反する対策を施さなければならない。本発明の実施形態では、③の時点の反転を検出することによって線分F3と線分F4とを使い分け、ショックの抑制と異音の抑制とを同時に確実に達成することができた。

#### [0064]



## [0065]

図4で、四輪駆動車が旋回走行中にタイトコーナーブレーキング現象で停止し、その間に変速駆動方向の反転が行われた場合を示し、タイヤー路面間の摩擦係数 $\mu$ は高いものとしている。

## [0066]

前記のように自動車によっても異なるが、アクセル開度又はスロットル開度が所定値を下回ると、タイトコーナーブレーキング現象によって車両が停止することがある。従って、この状態で、(b)のように4の時点で40の時点で40の時点で40の時点で反転信号が検出され、変速駆動方向が反転すると、前記同様にして40の時点で反転信号が検出され、該反転信号に基づいてコントローラ23が急勾配の線分F4により電磁石51の通電制御を行う。この制御が40の時点から一定時間 t(sec)維持され、その後制御カップリング1が目標トルクとなるように電磁石51が通電制御される。これによって、制御カップリング1の伝達トルクが目標値、例えば40 Nmまで減少する。

## [0067]

前記 t (s e c) によって、目標の制御電流値を一定時間維持し、前記のように電磁石 5 1 が通電制御されてから制御カップリング 1 の伝達トルクが実際に目標値まで減少する時間を確保することができる。従って、図 4 の場合にも図 3 の線分F 4 及び t (s e c) の時間確保の場合と同様にして、ガタ詰め方向の変化による耳障りなレベルの異音、ショックを確実に抑制することができる。

## [0068]

尚、変速駆動方向の反転は、上記のようにドライブレンジD方向からリバースレンジR側への切替えに限らず、リバースレンジR側からドライブレンジD側へ切り替える場合も同様である。

#### [0069]

図5は変速駆動方向の反転判断のための要素を示し、(a)はA/Tレンジ認



識に使用する信号を示す図表、(b)はA/Tレンジ方向認識を示す図表、(c)はA/Tレンジ反転認識を示す図表である。

## [0070]

まず、(a)のように、A/Tレンジの認識には、パーキングレンジP、リバースレンジR、ニュートラルレンジN、ドライブレンジDが用いられ、前記自動変速機用コントローラ27で検出している。そして、(b)のように、リバースレンジRには二進数の0、ドライブレンジDには同1を付与し、パーキングレンジPとニュートラルレンジNには1,0を固定して付与せず、前回のレンジのものをそのまま保持するようにしている。例えばニュートラルレンジNで説明すると、リバースレンジR側から切り替えられたときには0となり、ドライブレンジD側から切り替えられたときには1となる。

## [0071]

そして、A/Tレンジの切替えによって認識された前回のレンジの1又は0と、今回のレンジ1又は0との排他的論理和によって、変速駆動方向の反転を認識する。すなわち前回のレンジが0で今回のレンジが0、あるいは前回のレンジが1で今回のレンジも1であるときは(c)のように0となり、反転無しと認識される。前記のレンジが1で今回のレンジが0、あるいは前回のレンジが0で今回のレンジが1であるときは同1となり、反転有りと認識される。

#### [0072]

図6はA/Tレンジ反転判定時の動作設定を示す図表であり、前記説明を表に示している。図6は、4WDモードにおけるレンジ反転判定による目標トルクの設定、目標トルクの保持時間、目標トルクの減少制限、目標トルクの増加制限を示している。この場合、目標トルクは制御カップリング1を目標トルクとするための制御目標値、すなわち制御電流値に係る定数を示している。

## [0073]

そして、図3,図4で説明したように、反転ありと判定された場合には、目標トルクT(定数化)が設定され、同時に目標トルクの保持時間 t (定数化)、目標トルク減少制限L(定数化)が設定される。これらによって、図3,図4の線分F3,F4が決定されることになる。



## [0074]

また、反転なしと判定されている場合でも、目標トルク減少制限としてL1, L2, L3 (定数化) が設定され、図3のF3の線分が設定される。

## [0075]

図 7 は前記図 3 の線分 F 3 の設定を説明し、(a)は各段階における目標トルク減少制限のための定数 L 3, L 2, L 1 を示す図表であり、(b)は線分 F 3 を示すグラフである。

#### [0076]

図7 (a), (b)のように、チップアウトの時点① (図3)から反転信号がある③ (図3)の時点までを3段階に分割し、第1段階の目標トルクはT2を上回るようにし、第2段階の目標トルクはT1を上回りT2を下回る範囲とし、第3段階の目標トルクはT1を下回る範囲とする。そして、各範囲において、定数L3,L2,L1を設定する。これによって図T0)のような線分T3による制御を行うことができる。

## [0077]

図8は変速駆動方向の反転有り、反転無しによる制御を示すフローチャートである。この図8のフローチャートが実行されると、まずステップS1において「変速前後の変速位置信号の読込」の処理が実行される。この処理によって、前記図5で認識される各レンジの変速前後の0,1が読み込まれ、ステップS2へ移行する。

#### [0078]

ステップS2では、「反転ありか否か」の判断が実行される。この判断では、前記図5 (c) の排他的論理和による反転有り、反転無しの認識が行われ、反転有りと判定されたときにはステップS3へ移行し、反転無しと判定されたときにはステップS4へ移行する。

#### [0079]

ステップS3では、「制御トルクの減少方法Aの選択」の処理が実行される。この処理では、前記目標トルクT、保持時間 t、減少制限Lの各定数の設定により、図3,図4の線分F4が選択され、ステップS5へ移行する。



ステップS5では、各定数T、t、Lによって設定された線分F4に沿って前記制御カップリング1(図1)の電磁石51(図2)が通電制御され、ステップS6へ移行する。

#### [0081]

ステップS6では、「タイマースタート」の処理が実行され、コントローラ23(図1)においてタイマーがセットされ、ステップS7へ移行する。ステップS6でセットされる時間は、前記一定時間 t (sec) である。

#### [0082]

ステップS7では、「タイマーカウントアップ」の処理が実行され、タイマーが設定時間ずつカウントアップされ、ステップS8へ移行する。

## [0083]

ステップS8では、「時間経過したか否か」の判定が行われる。この判定では、一定時間 t (s e c) が経過したか否かを判定するものであり、経過していなければ (N O)、ステップS7へ戻り、経過していれば (Y E S)、ステップS9へ移行する。従って、一定時間 t (s e c) が経過していなければその間ステップS7においてカウントアップされ、前記線分F4による電磁石51の通電制御は継続される。一定時間 t (s e c) が経過した場合には、ステップS9において「タイマークリア」の処理が実行され、タイマーがリセットされて再びステップS1からの処理が繰り返される。

## [0084]

前記ステップS4では、「制御トルクの減少方法Bの選択」の処理が実行される。この処理では、前記定数T1, T2, L1, L2, L3の設定により、図3の線分F3が選択され、ステップS10へ移行する。

#### [0085]

ステップS10では、「カップリング制御」の処理が実行され、前記線分F3に応じて制御カップリング1の電磁石51の通電制御が行われる。これによって、運転性を優先した制御トルクの低減が行われ、ショック及び異音を抑制することができる。



#### [0086]

上記実施形態では、変速機が自動変速機である場合について説明したが、手動 変速機においても同様に適用することができる。

## [0087]

図9は図5と対応し、手動変速機による変速駆動方法の反転ありなしの判断方法に係り、(a)は手動変速機の変速位置(M/Tレンジ)の認識に使用する信号を示す図表、(b)はM/Tレンジ方向認識を示す図表、(c)はM/Tレンジ反転認識を示す図表である。

## [0088]

図9 (a) のように、M/Tレンジの認識には、ニュートラルレンジN、リバースレンジR、ファーストレンジ、セカンドレンジ、サードレンジ等の検出信号が用いられる。この検出は例えばシフトレバーの箇所に設けられた各レンジ毎のシフトスイッチ等によって検出することになる。

#### [0089]

そして、(b)のように、リバースレンジRには1、ファーストレンジ、セカンドレンジ、サードレンジ等の前進方向1 s t  $\sim$  X には0 を固定して付与し、ニュートラルレンジNには固定した値を有せず、前回のレンジと同一の値を保持する。すなわち前回のレンジがリバースレンジRであるときにはニュートラルレンジNは1 となり、前回のレンジがファーストレンジ、セカンドレンジ、サードレンジ等1 s t  $\sim$  X であるときにはニュートラルレンジNは0 となる。これによって、図5 の場合と同様に(c)のようにして排他的論理和による0 の場合には反転有りと判定することができる。

#### [0090]

従って、この反転の認識を用いることによって、前記同様にして電磁石51の 通電制御を行い、ショックの抑制あるいは異音の抑制を的確に行うことができる

#### [0 0 9 1]

また、上記実施形態では、前置きエンジン前輪駆動 (FF) ベースの四輪駆動車について説明したが、図10,図11のような前置きエンジン後輪駆動 (FR



) ベースの四輪駆動車についても同様に適用することができる。尚、図1と対応 する構成部分には同符号を付して説明する。

## [0092]

まず図10では、自動変速機13の出力側に設けられたトランスファ15A内に制御カップリング1Aが備えられている。制御カップリング1Aの内回転部材29Aは、前記自動変速機13の出力側に結合されると共に、プロペラシャフト7に結合されている。また制御カップリング1Aの外回転部材31Aには、ギヤ59が設けられ、トランスファ15Aの出力軸61に設けられたギヤ63との間に噛合ベルト65が掛け回されている。前記出力軸61は、シャフト67を介してフロントデファレンシャル19A側の入力軸69に結合されている。

## [0093]

従って、エンジン11から自動変速機13を介し、一方では制御カップリング1Aの内回転部材29A、プロペラシャフト7、リヤデファレンシャル9、アクスルシャフト17を介して後輪5へ駆動力が伝達される。他方では制御カップリング1Aの内回転部材29Aから制御カップリング1A、ギヤ59、噛合ベルト65、ギヤ63、出力軸61、シャフト67、入力軸69、フロントデファレンシャル19A、アクスルシャフト21を介して前輪3へも駆動力を伝達できるようになっている。

#### [0094]

従って、制御カップリング1Aの同様な通電制御によって、4WDモードの制御を行い、且つショック及び異音の発生を的確に抑制することができる。

## [0095]

図11は前置きエンジン後輪駆動(FR)ベースの四輪駆動車に適用したものである。前記のように動力伝達を直接行う制御カップリング1の通電制御を行うのではなく、トランスファ15Bのプラネタリー式差動ギヤ機構によるセンターデフ71の差動制限を行うものとしてメインクラッチ33、パイロットクラッチ35、電磁石51等を設けたものである。すなわち自動変速機13の出力側に結合されたシャフト73にセンターデフ71のプラネタリーギヤ75が支持され、制御カップリング1Bの内回転部材29Bがセンターデフ71のサンギヤ77に



結合されている。

## [0096]

前記内回転部材29Bには、ギヤ59Bが結合され、トランスファ15Bの出力軸61Bのギヤ63Bとの間に噛合ベルト65Bが巻回されている。出力軸61Bは、シャフト67Bを介してフロントデファレンシャル19の入力側に連結されている。

## [0097]

前記制御カップリング1Bの外回転部材31Bは、前記センターデフ71のリングギヤ79と一体的となっており、且つトランスファ15Bの出力軸81を介してプロペラシャフト7に連結されている。

## [0098]

従って、この図11の実施形態では、エンジン11から自動変速機13を介して出力される駆動力は、シャフト73からセンターデフ71のプラネタリーギヤ75の公転によりサンギヤ77、リングギヤ79が共に回転駆動され、サンギヤ77からは内回転部材29B、ギヤ59B、噛合ベルト65B、ギヤ63B、出力軸61B、シャフト67Bを介してフロントデファレンシャル19側へ伝達される。また前記センターデフ71のリングギヤ79からは外回転部材31B、出力軸81、プロペラシャフト7を介してリヤデファレンシャル9側へ駆動力が伝達される。

### [0099]

このような駆動力の伝達において、旋回走行により前後輪3,5間に回転速度 差が生じたときには、内回転部材29B、外回転部材31B間の差回転に応じて プラネタリーギヤ75が自転し、センターデフ71において差動回転を吸収する ことができる。

#### [0100]

また、高速走行、低速走行、旋回走行、悪路走行等に応じて、電磁石 5 1 の通電制御を行うことにより、パイロットクラッチ 3 5 の締結力を制御し、制御カップリング 1 の伝達トルクを制御することができる。

#### [0101]

前記制御カップリング1の伝達トルクの制御によって、内回転部材29B、外回転部材31B間の相対回転を全くのフリー状態からロック状態まで制御し、これによってセンターデフ71の差動回転を制御することができる。

## [0102]

そして、このような構造においても前記同様の制御により制御カップリング1 Bでのショックを抑制し、また異音発生を抑制することができる。

## [0103]

なお、上述した実施形態は、変速機による変速駆動方向の反転、非反転を検出する反転検出手段として、自動変速機用のコントローラの中に有する処理信号としてのレンジ信号を用いた実施形態を示したが、他の検出手段としては、自動変速機用のコントローラの中に有するインヒビタースイッチからの直接的な信号を検出手段として用いることも可能であり、また、自動変速機用のコントローラとは別に、直接インヒビタースイッチからの信号を検出手段として用いることも可能である。

## [0104]

ここで、インヒビタースイッチを具体的に例示すれば、インヒビタースイッチの接点信号を検出手段として利用することであり、複数の接点信号の接続・非接続の組み合わせ状況に基づき、反転或いは非反転を判定することである。

#### [0105]

さらに、自動変速機ではマニュアルバルブの位置信号、自動変速機、手動変速機を問わず、シフトレバーの位置信号や変速切換え用のロータリードラムの回転 角信号等を検出手段として用いることができる。

#### [0 1 0 6]

従って、本発明によれば、変速機の形態や特定の検出手段に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で、種々の変速機、または種々の検出手段(検出信号等)を適宜に選択し、組み合わせて採用することができる

#### [0107]

また、上記実施形態では、変速機の反転検出により制御する構成としたが、変

速機による変速駆動状態を検出する変速状態検出手段と、該変速状態検出手段が検出する変速状態の信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値に設定するように前記電磁石の通電制御を行う制御手段とを備えることにより、変速機の変速状態に合わせてクラッチ手段を制御し、エンジンから車両側へ伝達される駆動力を適良に制御することができる。例えば、上記実施形態同様の効果を得ることも可能となる。また、例えば、マニュアルトランスミッションの変速段やオートマチックトランスミッションの変速段の代用として各変速段の状態の信号に基づき伝達トルクの目標値に移行するように電磁石の通電制御を行うことができる。これにより、例えば車両が低速状態で高い駆動トルクを必要とする状況や、車両が高速状態で巡航するために必要以上の伝達トルクを要しない場合や、変速段を低速側へ切り換えた場合の四輪への伝達トルクを必要としない場合(ABSとの干渉防止)車両旋回時の走行安定性に必要な伝達トルクを変速段に応じて与え又は減らす等、様々な状況で即座に伝達トルクの制御が可能となる。

### 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の一実施形態に係る四輪駆動車のスケルトン平面図である。

#### 【図2】

一実施形態に係る制御カップリングの断面図である。

#### 【図3】

一実施形態に係り、(a)はアクセル開度又はスロットル開度の変化、(b)はA/Tレンジの変化、(c)は目標トルクの変化を示すグラフである。

#### 図4】

一実施形態に係り、(a)はアクセル開度又はスロットル開度の変化、(b) はA/Tレンジの変化、(c)は目標トルクの変化を示すグラフである。

#### 【図5】

一実施形態に係り、(a)はA/Tレンジ認識に使用する記号を示す図表、(b)はA/Tレンジ方向認識の図表、(c)はA/Tレンジ反転認識の図表である。

#### 【図6】



-実施形態に係り、A/Tレンジ反転判定時の動作設定の図表である。

#### 【図7】

一実施形態に係り、(a)は目標トルク減少制限の図表、(b)は目標トルク減少制限の動作イメージを示すグラフである。

## 【図8】

一実施形態に係るフローチャートである。

#### 図9

手動変速機を適用した場合の実施形態を示し、(a)はM/Tレンジ認識に使用する信号の図表、(b)はM/Tレンジ方向認識の図表、(c)はM/Tレンジ反転認識の図表である。

#### 【図10】

FRベースの四輪駆動車のトランスファに制御カップリングを設けた場合の実施形態を示すスケルトン図である。

#### 【図11】

FRベースの四輪駆動車のプラネタリー式差動ギヤ機構のセンターデフの差動 制限装置として制御カップリングを設けた実施形態を示すスケルトン図である。

#### 【図12】

従来例に係る四輪駆動車のスケルトン図である。

#### 【図13】

従来例に係る制御カップリングの半断面図である。

#### 【図14】

従来例の問題点を説明し、(a)はアクセル開度又はスロットル開度の変化、

(b) はA/Tレンジの変化、(c) は目標トルクの変化を示すグラフである。

## 【図15】

従来例の問題点を説明し、(a)はアクセル開度又はスロットル開度の変化、

(b) はA/Tレンジの変化、(c) は目標トルクの変化を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

- 1 制御カップリング(動力伝達装置)
- 3 前輪(車輪)

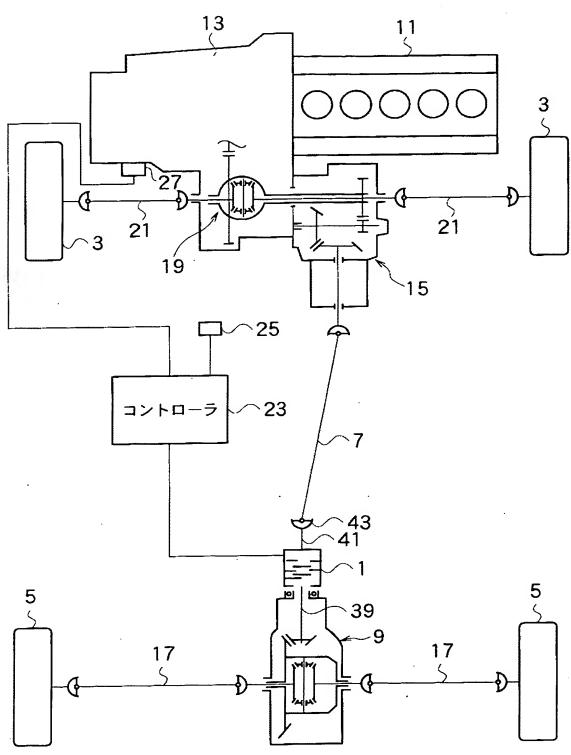


)

- 5 後輪(車輪)
- 11 エンジン
- 13 自動変速機(変速機)
- 23 コントローラ (制御手段、反転検出手段)
- 25 アクセルペダル開度センサ(アクセル開度又はスロットル開度検出手段
- 27 自動変速機用コントローラ (反転検出手段)
- 29, 29A, 29B 内回転部材
- 31, 31A, 31B 外回転部材
- 33 メインクラッチ (クラッチ手段)
- 35 パイロットクラッチ (クラッチ手段)
- 37 変換手段 (クラッチ手段)
- 5 1 電磁石

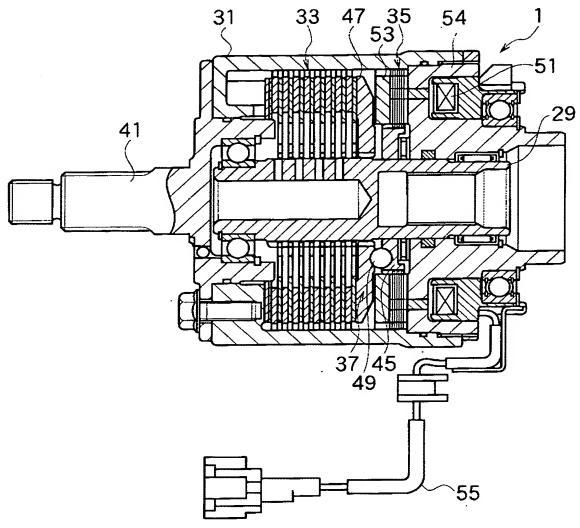
ページ: 28/E



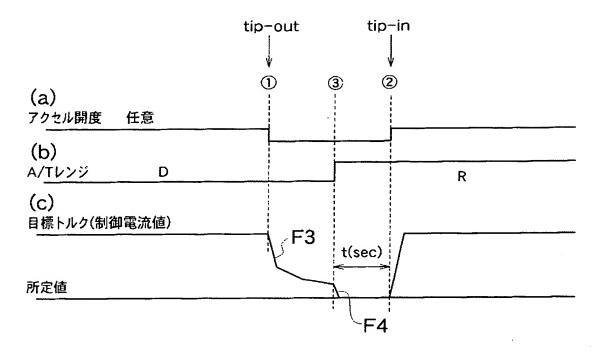




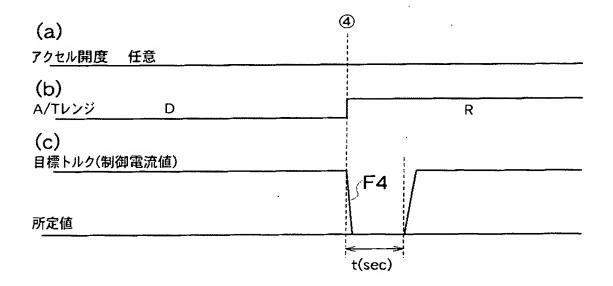
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

# A/Tレンジ認識に使用する信号

(a)

レンジ
Р
R
N
D(1st~X)

# A/Tレンジ方向認識

(b)

レンジ(今回)	A/Tレンジ方向(今回)
Р	保持(前回レンジ方向)
R	0
Ν	保持(前回レンジ方向)
D	1

# A/Tレンジ反転認識

(c)

前回A/Tレンジ方向xor*今回A/Tレンジ方向	A/Tレンジ反転
0	反転無し
1	反転有り

\*xor:排他的論理和

【図6】

## A/Tレンジ反転判定時の動作設定

レンジ反転 判定	目標トルク	目標トルク 保持時間	目標トルク減少制限
反転有り	T(定数化)	t(定数化)	<b>減少方法B</b> (線分F4)
反転無し	従来値	0(保持無し)	減少方法A (線分 F3)

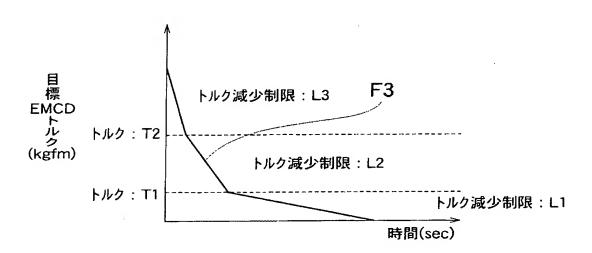
【図7】

(a)

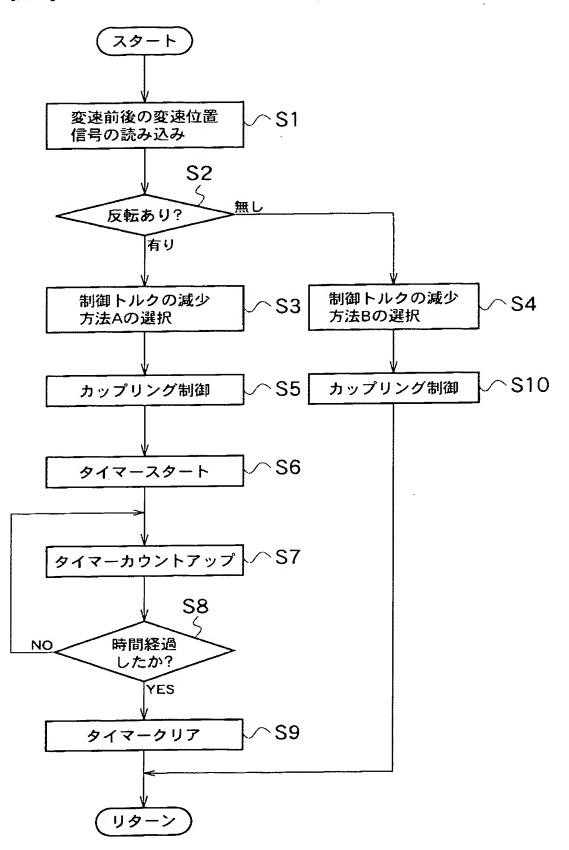
目標トルク減少制限

目標トルク	目標トルク減少制限
T2<目標トルク	L3
T1<目標トルク≦2	L2
目標トルク≦T1	Ļ1

(b)



【図8】



【図9】

M/Tレンジ認識に使用する信号

(a)

レンジ	
Ν	
R	
1st∼X	

# M/Tレンジ方向認識

(b)

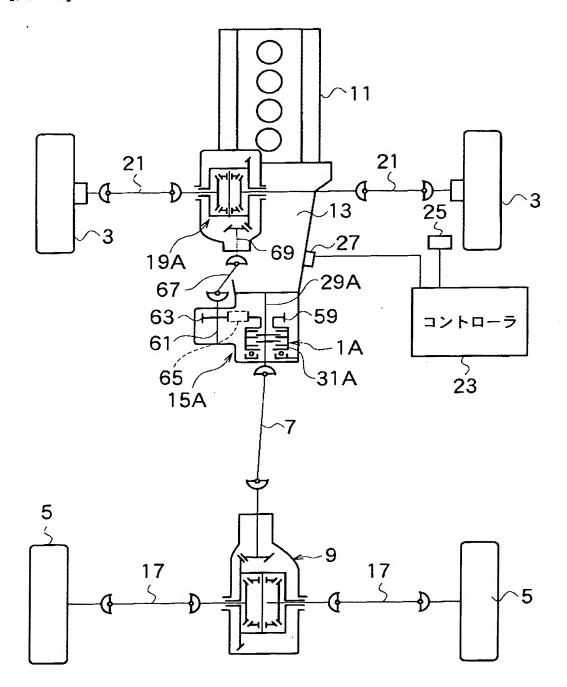
レンジ(今回)	M/Tレンジ方向(今回)
R	1
N	保持(前回レンジ方向)
1st∼X	0

# M/Tレンジ反転認識

前回M/Tレンジ方向xor\*今回M/Tレンジ方向<br/>(C)M/Tレンジ反転<br/>反転無し<br/>反転有り

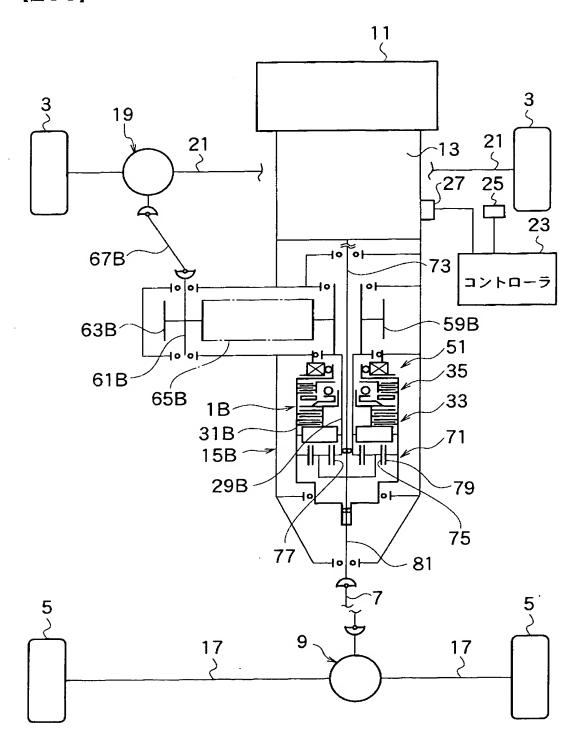
\*xor:排他的論理和

【図10】

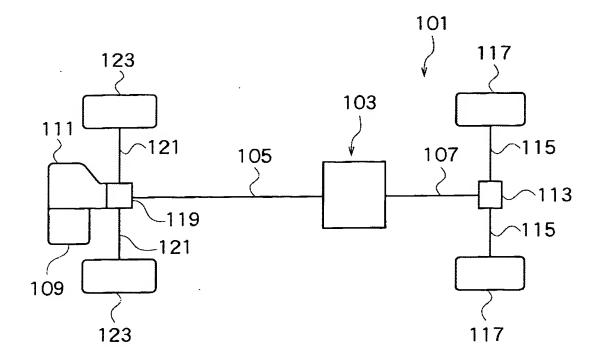




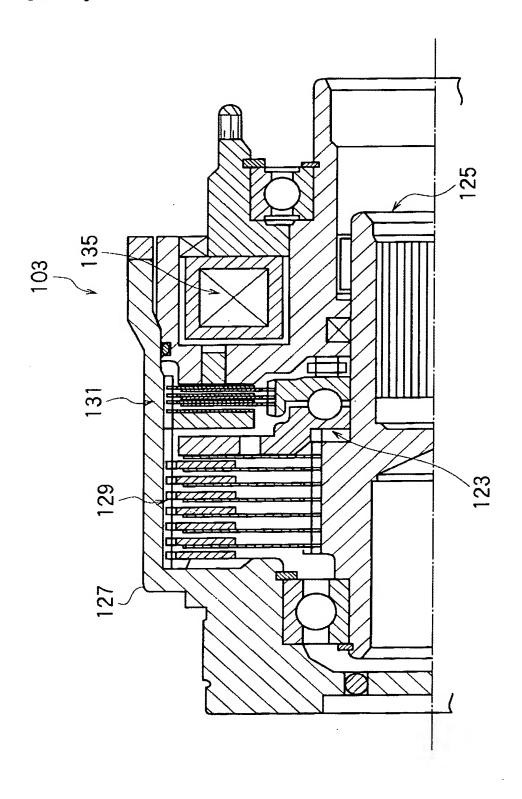
# 【図11】



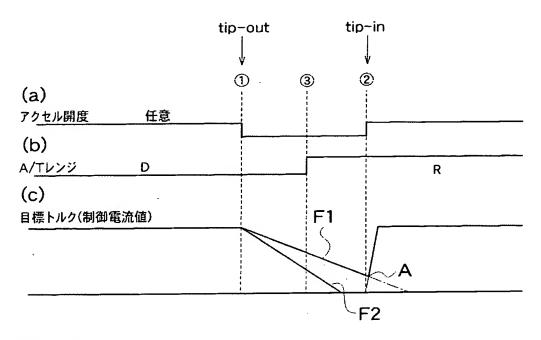




【図13】



【図14】



【図15】

(a)

(a) アクセル開度 	任意	
(b) A/Tレンジ	D	R
(C) 目標トルク(制御管	電流値)	



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 四輪駆動車のショック、異音の抑制を可能とする。

【解決手段】 前後輪3,5間に配置されアクセル開度又はスロットル開度に応じた通電制御による電磁力でクラッチ手段の締結力を制御し、該締結力に応じて又は締結力により前後輪間のデファレンシャルの差動制限をしながらエンジン11から変速機13を介して出力される動力を車輪3,5側へ伝達可能な四輪駆動車の動力伝達装置1において、前記変速機13による変速駆動方向の反転,非反転を検出する反転検出手段23,27が検出する変速駆動方向の反転信号に基づいて前記クラッチ手段による伝達トルクを目標値まで減少させるように前記電磁石の通電制御を行う制御手段23とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1



# 認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-295259

受付番号 50201516003

書類名 特許願

担当官 第三担当上席 0092

作成日 平成14年10月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年10月 8日



# 特願2002-295259

## 出願人履歴情報

識別番号

[000225050]

1. 変更年月日 [変更理由]

1990年 8月13日 新規登録

住所

栃木県栃木市大宮町2388番地

氏 名

栃木富士産業株式会社